



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11133891 A

(43) Date of publication of application: 21.05.99

(51) Int. Cl.

G09F 9/33
H01L 33/00

(21) Application number: 09301348

(71) Applicant: NICHIA CHEM IND LTD

(22) Date of filing: 04.11.97

(72) Inventor: TAKAHASHI TSUZUKU

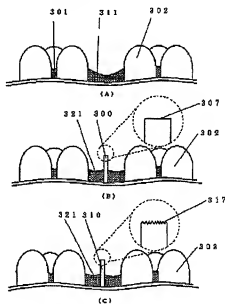
(54) LED DISPLAY DEVICE

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display a smooth image and to improve a contrast ratio by adding minute ruggedness to a light emission surface side surface of a frame nearly vertical to a louver arranged between pixels.

SOLUTION: A recessed part formed between the pixels constituted of plural LEDs by filler 311 is reduced by the frame 300 provided for every pixel, and reflection light is suppressed by the ruggedness provided on the surface of the frame 300 (B). That is, by forming the frame 300, a surface area due to the filler 311 viewed from a viewer side is reduced. Then, the surface reflection of the frame 310 provided for reducing the curved surface of the filler 311 is dispersed by the ruggedness 317 provided on the frame 310 surface, and the contrast ratio is improved (C). Further, as the used filler 311, epoxy resin, silicon resin, etc., are listed. Further, coloring dye-stuffs and coloring pigments of a dark color system such as black, etc., may be incorporated into these resin for improving the contrast ratio.



特開平11-133891

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.⁴
G 0 9 F 9/33
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I
G 0 9 F 9/33
H 0 1 L 33/00

R
N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-301348

(22) 出願日 平成9年(1997)11月4日

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県河南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 高橋 統

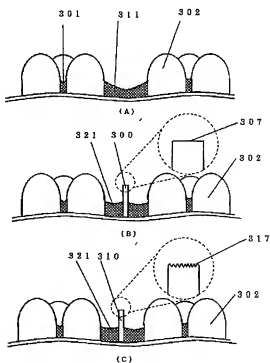
徳島県河南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 LED表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、複数の発光ダイオードにより構成した画素をドットマトリックス状に配置させたLED表示装置に係わり、特に外来光の影響を少なくしたコントラストの高いLED表示装置に関する。

【解決手段】本発明は、複数の発光ダイオードにより構成した画素をきょう体内にドットマトリックス状に配置させると共に充填剤により封止したLED表示装置である。特に、画素間に配置されたルーバースと略垂直をなす栈の発光面側表面が微細な凹凸を有するLED表示装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の発光ダイオードにより構成した画素をきょう体内にドットマトリクス状に配置させると共に充剤により封止したLED表示装置であって、画素間に配置されたルーバーと略垂直をなす枝の発光面側表面が微細な凹凸を有することを特徴とするLED表示装置。

【請求項2】前記微細な凹凸が算術平均粗さ(Ra)として1~50 μ mであると共に、十点平均粗さ(Rz)として5~100 μ mである請求項1記載のLED表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、大型映像が可能な複数の発光ダイオードにより構成した画素をドットマトリクス状に配置させたLED表示装置に係わり、特にルーバーの強度を高めつつ、コントラストの高いLED表示装置に関する。

【0002】

【従来技術】今日、1000mcd以上にも及ぶ超高輝度にRGB(赤、緑、青)が発光可能な発光ダイオード(以下、LEDとも呼ぶ。)がそれぞれ開発された。これにより、低消費電力、長寿命のLEDを利用したフルカラーLEDディスプレイが可能となった。このようなLED表示装置は、高輝度に発光することができる。

【0003】そのため屋外や原のプラットホームに挙げられる半屋外など比較的外来光の強い場所においても高輝度で使用できるLEDディスプレイとして注目を浴びている。

【0004】図4にLED表示装置の模式的正面図を示す。具体的にはRGBが発光可能な各発光ダイオード402を複数近接してきょう体403内に配置する。各LEDは混色により種々の発光色が得られる画素としてドットマトリクス状に配置させてある。各画素ごとの行には太陽光などの外来光が直接LEDに照射されることを低減するルーバー401が配置されている。また、内部回路などを水分や塵芥などから保護するために各LED、きょう体間などを暗色系に着色されたシリコーン樹脂などの充剤で充填している。ダイナミック駆動の場合、映像データに基づいて内部回路のコンモドライバやセグメントドライバを駆動させ所望のLEDを点灯させることによりLED表示装置を駆動させることができる。

【0005】LED402から放出される出力には限りがある。そのため、視認距離が離れたところでもより高光度に視認させる、各RGB発光色のバランスをとるなどのために複数のRGBのLED402を1画素として配置させる必要がある。複数のRGBに発光する各LED402を近接して配置することにより1画素を構成するLED表示装置においては、画素毎の混色性向上のため

に1画素内のLEDは近接して配置させる必要がある。

【0006】そのためLED表示装置が同じ画素数で表示する場合は、LED表示装置が大きくなるに従って、各LED302が配置される画素間が大きく開くこととなる。LED表示装置の表示面から見た場合、画素間が大きく開くと図3(A)の如くLED302間やきょう体とLED間との表面張力により画素間に充填された充剤311が充剤301とは異なり凹状に大きく窪むこととなる。なお、図3(A)は図1のBB横断面方向と同じ模式図である。凹状に大きく窪んだ充剤311は外来光からの照射により反射面を構成する。特に、凹状に窪んでいるため光が集中しやすく白っぽく着色して見える。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】そのため、複数のLED302を1画素としてドットマトリクス状に配置させたLED表示装置においてはコントラスト比が特に大きく低下する。一方、図3(B)の如く、各画素間に枝300を設けることで比較的簡単に画素間の充剤321により形成された凹状窪み面を小さくすることができる。なお、図3(B)は図1のBB横断面方向と同じ模式図である。

【0008】しかしながら、各画素間に設けられた枝300は強度のためにある程度の厚みを設けなければならない。また、形成された枝300はLED表示面と平行であるため、暗色系に着色していたとしても枝300を設けたことにより却ってコントラスト比が低下する場合がある。したがって、本発明者は上記問題点を解決したLED表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の発光ダイオードにより構成した画素をきょう体内にドットマトリクス状に配置させると共に充剤により封止したLED表示装置である。特に、画素間に配置されたルーバーと略垂直をなす枝の発光面側表面が微細な凹凸を有するLED表示装置である。

【0010】本発明の請求項2に記載のLED表示装置は、枝の凹凸が算術平均粗さ(Ra)として1~50 μ mであると共に、十点平均粗さ(Rz)として5~100 μ mである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明者は、種々の実験の結果、複数のLEDにより構成された画素間に配置される枝を特定形状とすることによりLED表示装置のコントラスト比が大幅に向上することを見いだし本発明を成すに至った。

【0012】即ち、複数のLEDにより構成された画素間に充剤により形成された凹部を画素毎に設けられた枝により小さくすると共に枝の表面上に設けられた凹凸

により反射光を抑制しコントラスト比の向上を図るものである。

【0013】棧300を形成することで図3(A)に対して図3(B)の如く視認者側から見た充填剤311による表面積を小さくする。

【0014】本発明は図3(C)の如く充填剤321の曲面を小さくするために設けた棧310の表面反射を棧表面に設けた凹凸317により散乱させコントラスト比の向上を図るものである。なお、図3(C)は図1のB-B横断面方向の模式図である。

【0015】本発明のLED表示装置の一例を図1に示す。図1には、RGB(赤色102、緑色112、青色122)がそれぞれ発光可能なLEDを青色1個、緑色2個、赤色2個使用し基板上に1画素として16×16のドットマトリックス状に配置させてある。各画素の行間には太陽光の直接入射が少なくするようにアルミニウム合金製のルーバー105をLED表示面の垂線に対して6°傾けて配置させてある。ルーバー105にはルーバーと垂直に設けられた棧100が一体的に構成されている。発光ダイオード202、駆動手段206など内部回路が配置された基板などを外部から保護するためのきょう体内203を部分的に充填剤205で被覆させてある。これによりルーバー205と棧200に囲まれた空間に複数のLEDで構成された1画素が配置され充填剤205で被覆されたLED表示装置を構成させてある。

【0016】本発明においては、ルーバー205及び棧200に最少酸化珪素粒子を含有させた艶消し剤入り黒色塗料を塗布させてある。この塗料により棧200の表示表面側に凹凸を形成してある。充填剤321表面が形成する窪みを棧200により小さくし窪み自体による反射光を低減することができる。また、棧200による反射光を棧の表示表面側に設けられた凹凸により散乱させ少なくし、LED表示装置全体のコントラスト比を向上することができる。なお、以下、本発明の構成について詳述する。

【0017】(棧100、200)本発明に用いられる棧100、200とは、複数のLEDを近接して配置することにより構成された画素間に設けられるものであり、ルーバー105、205と略垂直に形成することができる。棧100、200の表面は表示表面側に配置される。そのため、棧100、200自体が黒色など暗色系に着色されていたとしても外来光を完全に吸収することはできない。特に、棧100、200により反射した光は直接視認者に観測されることとなるためコントラスト比に大きく影響する。本発明は直接視認者側に反射される光を棧表面に設けられた凹凸により緩和することができるものである。したがって、棧は複数のLED102、112、122を近接して配置することにより構成させた画素間ごとに配置させても良いし、一定の間隔をあけて配置することでもできる。

【0018】また、複数のLED102、112、122を近接して配置することにより構成させた画素をドットマトリックス状とした場合、ルーバー105、205自体が大きくなる。そのため棧100、200は、大きくなったルーバー105、205を支える強度を高めるために有効に働くこととなる。また、ルーバー105、205と棧100、200は各画素をそれぞれ囲むことができるため各画素毎の混色性を高めることもできる。特に、棧はLED表示器を横断面から見たとき画素を構成する各LEDのモールド先端部よりも低くすることにより視野角を確保しつつ混色性を向上することができる。棧自体に凹凸があった場合、画素間の色が反射されるため各画素ごとの混色性を高めて滑らかな画像を表示することもできる。

【0019】棧100、200の表面側に形成される凹凸は、外来光からの視認者側に直接光が反射することにより生ずるコントラスト比の低下を防ぐことができるものであれば良い。したがって、棧100、200自体に凹凸を設けても良いし、棧100、200の表面に微細な凹凸が形成される塗装膜などを塗布などさせて構成しても良い。また、多孔性の金属材料などを利用して形成することでもできる。

【0020】このような凹凸は、JIS B0601により、粗さ曲線のカットオフ値(λc)0.8mm、粗さ曲線の基準長 λ 2.40mmの条件下算術平均粗さ(Ra)が1~50 μm の範囲が好ましく、より好ましくは2~10 μm の範囲である。また、十点平均粗さ(Rz)が5~100 μm の範囲が好ましく、より好ましくは10~50 μm の範囲である。したがって、このような微細な凹凸は凹凸処理されていない平滑面とは明らかに相違する。

【0021】棧100、200の具体的材料としてはポリカーボネート樹脂、ABS樹脂、エポキシ樹脂やフェノール樹脂などやアルミニウム、銅の単体及びそれら金属中にMg、Si、Fe、Cu、Mn、Cr、Zn、Ni、Ti、Pb、Snなど他の金属を所望量含有させた合金が好適に挙げられる。

【0022】特に、ガラス繊維入りポリカーボネートは、耐候性のある棧100、200を比較的簡単に形成することができる。また、着色剤を含有させることにより棧100、200自体を黒色など暗色系に比較的簡単に着色することができる。一方、棧100、200の強度をより向上させるためにガラス繊維が10%以上にもおよぶ大量に含有させることがある。ガラス繊維を大量に含有された樹脂により形成させた棧100、200は、棧の表面にガラス繊維が見えることがある。そのため、太陽光などの外光によりガラス繊維を含む棧の表面で反射する割合が増える。この場合、棧に着色剤を含有させていたとしてもコントラスト比が低下することがある。したがって、樹脂中にガラス繊維を含有させた樹脂

を本発明の棧として利用したときにはコントラスト比の低下をより顕著に抑制することができる。

【0023】同様に金属を棧100、200として用いた場合においても金属表面により反射される光を黒色塗料で被覆してコントラスト比を改善することができる。しかしながら、比較的平滑な金属表面では塗布された塗料自体が暗色系であったとしても塗料が外来光を吸収しきらず全反射されコントラスト比が低下する場合がある。そのため、金属により形成された棧自体、或いは棧の表面に微少な粒子などを含有させた塗消し剤入りの着色剤を塗布することによりコントラスト比の低下をより顕著に抑制することもできる。なお、棧の表示面側に形成された凹凸は、棧全体やルーパー、きょう体に施すこともできる。

【0024】(充填材101、201、301、311、321) 充填材101、201、301、311、321としては、発光ダイオード102、112、122、202、302、きょう体103、203、発光ダイオードが配置された基板204及び透光部材であるルーパー105、205などとの密着性がよいことが求められる。また、内部回路を保護するために機械的強度及び耐候性が要求される。このような充填材として具体的には、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂などが挙げられる。また、コントラスト比向上のためにこれらの樹脂中に黒色など暗色系の着色染料や着色顔料を含有させても良い。さらに、熱伝導を向上させる目録で熱伝導部材を含有させても良い。熱伝導部材としては発光ダイオード間にも配されることから電気伝導しないことが求められる。具体的には酸化銅、酸化銀が挙げられる。

【0025】(発光ダイオード102、112、122、202、302) 発光ダイオード102、112、122、202、302は、種々の半導体発光素子を樹脂などでモールドしたものが好適に用いられる。発光ダイオード中に配置されるLEDチップは一種類で単色発光させても良いし複数用いて単色或いは多色発光させても良い。具体的には、液相成長法、HDVPE法やMOVPE法により基板上にZnS、SiC、Ga_n、GaP、InN、AlN、ZnSe、GaAsP、GaAlAs、InGa_n、GaAlN、AlInGaP、AlInGa_n等の半導体を発光層として形成させたものが好適に用いられる。半導体の構造としては、MIS接合、PIN接合やPN接合を有したホモ構造、ヘテロ構造あるいはダブルヘテロ構造のものが挙げられる。半導体層の材料やその組成温度によって発光波長を紫外光から赤外光まで種々選択することができる。

【0026】また、所望に応じて量子効果が生ずる薄膜とした単一量子井構造や多重量子井構造とすることもできる。発光ダイオードに好適に用いられるモールドは、各LEDチップ等を外部から保護するため好適に設

けられる。モールド部材の材料としては、エポキシ樹脂、ユリア樹脂などの耐候性に優れた透明樹脂や酸化珪素、酸化チタンなどの無機材料が好適に用いられる。

【0027】また、モールド部材に拡散剤を含有させることによって発光ダイオードからの指向性を緩和させ視野角を増やすことができる。拡散剤としては、チタン酸バリウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化珪素等が好適に用いられる。更に、モールド部材を所望の形状にすることによって発光ダイオード102、112、122、202、302からの発光を集束せたり拡散せたりするレンズ効果を持たせることができる。したがって、モールド部材は複数積層した構造でもよい。具体的には、凸レンズ形状、凹レンズ形状やそれらを複数組み合わせた形状である。さらにモールド部材に着色顔料や着色染料を含有させ所望外の波長をカットするフィルターの役目をもたすこともできる。

【0028】野外などでLED表示装置の使用を考慮する場合、緑色系及び青色系として窒化ガリウム化合物半導体を用いることが好ましく、また、赤色系はガリウム・アルミニウム・砒素系の半導体やアルミニウム・インジウム・ガリウム・燐素系の半導体を用いることが好ましい。また、窒化物系化合物半導体(Al_{1-x}In_xGa_{1-y}N、0≦a、0≦b、a+b≦1)とその発光波長により励起され発光する発光体とを組み合わせた発光ダイオードにより構成することもできる。

【0029】なお、カラー表示装置として発光ダイオードを利用するためには赤色の発光波長が610nmから700nm、緑色が495nmから565nm、青色の発光波長が430nmから490nmの半導体を用いたLEDチップを使用することが好ましい。

【0030】(きょう体103、203) きょう体103、203は基板204上にマトリクス状に配置したLED、102、112、122、202や駆動手段206が配置された基板などを外部から機械的に保護する物であって、所望の大きさに形成させることができる。きょう体103、203の材料としては成形のしやすさなどからポリカーボネート樹脂、ABS樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等が好ましい。また、きょう体103、203の内部表面を凹凸加工させて接着面積を増やしたり、プラズマ処理して充填材との密着性を向上させても良い。

【0031】(基板204) 基板204は、発光ダイオード102、112、122、202、302を所望の配置に固定するために好適に利用することができる。発光ダイオードを配置する基板204としては、各発光ダイオードを所望の形状に配置し基板に設けられた銅箔などの導電性パターンと電氣的に接続するために用いられるものであり、場合によっては駆動手段206の基板と兼用しても良い。基板204としては、機械的強度が高く熱変形の少ないものが好ましい。具体的にはセラミ

ックス、ガラス、アルミニウム合金等を用いたプリント基板が好適に利用できる。発光ダイオードが実装される基板表面はLED表示面と一致するためコントラスト向上のために着色してあることが好ましい。また、充填材との密着性向上のために凹凸加工させも良い。

【0032】(ルーバー105、205)ルーバー105、205は、太陽光など外來光が直接発光ダイオードに照射されるのを抑制させるものであり、種々の材料、形状で形成される。また、ルーバーは設置場所などによりLED表示面に所望の角度で取り付けることができる。ルーバー105、205は、主として外來光が照射される光を直接発光ダイオードに照射されないようにする。太陽光などからの光は、LED表示装置の上側から照射される太陽角を持つ。そのためLED表示面に対するルーバー105、205の取り付けにある程度の角度がついていることが望ましい。この角度は、使用場所や使用時間を考慮して所望に調節することでルーバー105、205により発光ダイオードが直接太陽に照射される割合が変わる。

【0033】また、ルーバー105、205は視認距離に合わせてその角度を変更できるように体103、203と角度が可変とすることができ構成とすることが好ましい。この場合、仰角角や視認者とLED表示器との距離によってルーバー105、205の角度を所望に選択できる。このようなルーバー取り付け角として好ましくは、表示面の垂直線から下側(視認者側)に0度から10度の範囲が好ましい。また、ルーバー105、205だけでなく、LED表示装置全体を接地面と傾斜して構成することもできる。なお、ルーバー105、205は棧100、200と同様の材料で一体成形することもできるし別々に形成して組み合わせることもできる。

【0034】(駆動手段206)駆動手段206とは、点灯回路などを有し発光ダイオード202を複数個配置したLED表示器と電気的に接続されるものである。ダイナミック駆動の場合、具体的には駆動手段からの出力パルスによってマトリックス状などに配置したLED表示器を駆動する。駆動回路としては、入力される表示データを一時的に記憶させる記憶手段と、記憶手段に記憶されるデータから発光ダイオードを所定の明るさに点灯させるための階調信号を演算する階調制御回路と、階調制御回路の出力信号でスイッチングされて、発光ダイオードを点灯させるドライバとにより構成することができる。

【0035】駆動手段206は中央演算処理装置などを用いて比較的簡単に形成させることができる。階調制御回路は、記憶手段に記憶されるデータから発光ダイオード202の点灯時間を演算してパルス信号を出力する。階調制御回路から出力されるパルス信号である階調信号は、発光ダイオード202を駆動させるドライバに入力

されてドライバをスイッチングさせる。ドライバがオンになると発光ダイオード202が点灯され、オフになると消灯することができる。各発光ダイオード202の点灯時間を制御することにより所望の映像データなどを表示することができる。以下、本発明の実施例について説明するが、本発明は具体的実施例のみに限定されるものではないことは言うまでもない。

【0036】(実施例1) 緑色、青色及び赤色が発光可能なLEDチップに用いられる発光層の半導体としてそれぞれInGaP(発光波長525nm)、InGaP(発光波長470nm)、AlGaInP(発光波長660nm)を使用した。各LEDチップをそれぞれリードフレームとAgペーストでダイボンディングさせた後、金線によりそれぞれワイヤーボンディングさせた。エポキシ樹脂で被覆させてRGBが発光可能な発光ダイオードをそれぞれ形成させた。この発光ダイオードを赤色2個、緑色2個、青色1個で1画素を構成した。プリント基板上に図1の如く、16×16画素のドットマトリックス状に配置させ基板の導電性パターンと自動半田付け装置によりハンダ付けさせた。これをガラス繊維入りポリカーボネートにより形成させたきょう体内部に配置しネジ止め固定させた。

【0037】10%のガラス繊維入りポリカーボネートを材料として、板状ルーバー及び棧を一体成形する。形成されたルーバーは、棧により基盤目状に構成され棧とルーバーにより囲まれる空間に複数のLEDで構成される画素が配置されるよう構成した。棧の表示面側表面には微細な凹凸を持った形状とさせてある。棧の表面に形成された微細な凹凸は、金型による一体成形により形成してある。きょう体とルーバーの端部とを符合させることによって発光ダイオードが並べられた基板上にルーバー及び棧を基板と略垂直に保持しネジ止めした。ルーバー及び棧の一部はマトリックス状に配置された発光ダイオードの行間に挿入されている。発光ダイオードの先端部を除いてきょう体、発光ダイオード、基板及び遮光板の一部をシリコンゴムによって充填させた。その後、温度27℃、湿度20%65時間シリコンゴムの硬化させLED表示装置を構成させた。次に、このLED表示器を駆動回路と電気的に接続させLED表示装置を形成させた。

【0038】輝度測定器(TOPCON社製BM-7)によって形成されたLED表示装置の輝度を測定した。投光器をLED表示装置の表示面中央の垂線に対してルーバー上55°の角度に配置させた。輝度測定器をLED表示装置の正面で約4.5mの距離に離して暗輝度を測定した。コントラスト比は約1/34である。なお、棧の表示面の凹凸をJIS B0601に従って、カットオフ値0.8mm、長さ2.40mmの条件で測定した結果、算術平均粗さ(Ra)3.930μm、十点平均粗さ(Rz)19.85μmであった。

【0039】(比較例1) 棧表面に凹凸加工を施さず図3(B)の如き、LED表示装置とした以外は実施例1と同様にしてLED表示装置を形成させた。実施例1と同様にして測定した棧の表示面側は算術平均粗さ(Ra)が $0.225\mu\text{m}$ 、十点平均粗さ(Rz)が $2.264\mu\text{m}$ の平滑面であった。実施例1と同様にして測定したコントラスト比は約1/26である。

【0040】(比較例2) 棧自体を設けず図3(A)の如き、LED表示装置とした以外は実施例1と同様にして形成させた。実施例1と同様にして測定したコントラスト比は約1/29である。以上の結果より、本発明は、コントラスト比を顕著に向上しうるLED表示装置とすることができる。

【0041】

【発明の効果】本発明は、棧を設けることにより生じた直接的な反射光を表示面側に形成された微細な凹凸により散乱させ抑制することができるものである。したがって、本発明によりなめらかな画像を表示できると共にコントラスト比の向上を達成することができる。

【0042】本発明の請求項2記載の発明とすることにより、よりコントラスト比の優れたLED表示装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明のLED表示装置を示す部分的な模式的平面図である。

【図2】図2は図1のAA線断面における本発明のLE

D表示装置を示す部分的な模式的断面図である。

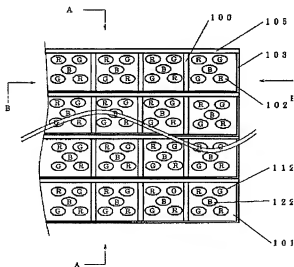
【図3】図3は、本発明の効果を説明する模式的説明図であり、図3(A)は本発明と比較のために示したLED表示装置の模式的横断面図であり、図3(B)は比較のために示す棧が設けられたLED表示装置の模式的横断面図であり、図3(C)は本発明の棧を用いたLED表示装置の模式的横断面図である。

【図4】図4は、本発明と比較のために示したLED表示装置の模式的斜視図である。

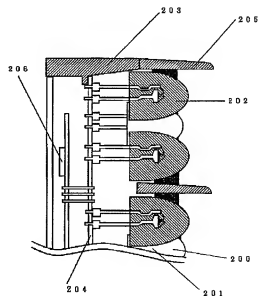
【符号の説明】

- 100、200・・・棧
- 101、201、301、311、321・・・充填材
- 102、112、122、202、302・・・発光ダイオード
- 103、203・・・きょう体
- 105、205・・・ルーバ
- 204・・・発光ダイオードが配置される基板
- 206・・・駆動手段
- 307・・・表示面側に平滑な棧の部分拡大図
- 317・・・表示面側に凹凸を有する棧の部分拡大図
- 401・・・充填剤
- 402・・・発光ダイオード
- 403・・・きょう体
- 405・・・ルーバ
- 406・・・駆動手段

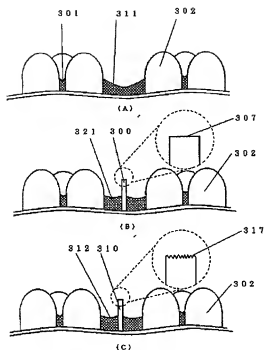
【図1】



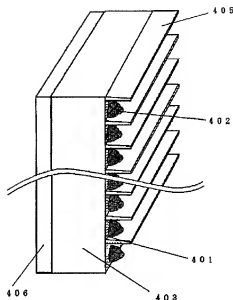
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成9年11月5日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】図4にLED表示装置の模式的正面図を示す。具体的にはRGBが発光可能な各発光ダイオード402を複数近接してきょう体403内に配置する。各LEDは混色により種々の発光色が得られる画素としてドットマトリクス状に配置させてある。各画素ごとの行には太陽光などの外来光が直接LEDに照射されることを低減するルーバー405が配置されている。また、内部回路などを水分や塵芥などから保護するために各LED、きょう体間などを暗色系に着色されたシリコン樹脂などの充填剤で充填している。ダイナミック駆動の場合、映像データに基づいて内部回路のコモンドラインやセグメントドライバを駆動させ所望のLEDを点灯させることによりLED表示装置を駆動させることができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】そのためLED表示装置が同じ画素数で表示する場合は、図3(A)の如くLED表示装置が大きくなるに従って、各LED302が配置される画素間が大きくなることとなる。LED表示装置の表示面から見た場合、画素間が大きくなることとLED302間やきょう体とLED間との表面張力により画素間に充填された充填剤311が充填剤301とは異なり凹状に大きく窪むこととなる。なお、図3(A)は図1のBB横断面方向と同じ模式図である。凹状に大きく窪んだ充填剤311は外来光からの照射により反射面を構成する。特に、凹状に窪んでいるため光が集中しやすく白っぽく着色して見える。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】本発明のLED表示装置の一例を図1及び図2に示す。図1には、RGB（赤色102、緑色112、青色122）がそれぞれ発光可能なLEDを青色1個、緑色2個、赤色2個使用し基板上に1画素として16×16のドットマトリクス状に配置させてある。各画素の行間には太陽光の直接入射が少なくなるようにア

ルミニウム合金製のルーバー105をLED表示面の垂線に対して6°傾けて配置させてある。ルーバー105にはルーバーと垂直に設けられた棧100が一体的に構成されている。発光ダイオード202、駆動手段206など内部回路が配置された基板などを外部から保護するためのきょう体内203を部分的に充填剤201で被覆させてある。これによりルーバー205と棧200に囲まれた空間に複数のLEDで構成された1画素が配置され充填剤201で被覆されたLED表示装置を構成させてある。

【手続補正4】

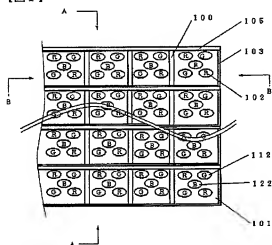
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【手続補正5】

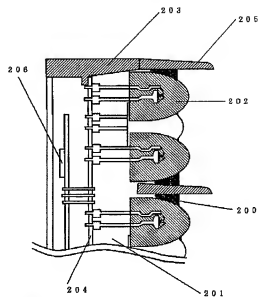
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



【手続補正6】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】

